

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PEDRO REGGIANI ANZUATÉGUI

CORPECTOMIA CERVICAL ANTERIOR E FIXAÇÃO COM PLACA:  
UMA ANÁLISE RETROSPECTIVA

CURITIBA

2009

PEDRO REGGIANI ANZUATÉGUI

## CORPECTOMIA CERVICAL E FIXAÇÃO ANTERIOR COM PLACA

Monografia apresentada para como requisito parcial  
à conclusão do curso de especialização em  
Patologias da Coluna Vertebral, Setor de Ciências  
da Saúde, Departamento de Cirurgia da  
Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Dr. Xavier Soller i Graells

CURITIBA

2009

## RESUMO

Corpectomia cervical é um procedimento comum em cirurgia de coluna e empregado em numerosas patologias. Tem sua indicação no trauma para tratamento da fratura-explosão do corpo vertebral. O objetivo deste estudo foi investigar os resultados clínicos dos pacientes submetidos à corpectomia e fixação com placa cervical. 26 pacientes (30 fraturas) com idade média de 29 anos e seguimento médio de 2 anos e 6 meses foram submetidos à corpectomia cervical de setembro de 2003 a fevereiro de 2009. O dano neurológico na avaliação inicial foi ausente em 8 pacientes, incompleto em 6 e completo em 12 pacientes. Foi utilizada a classificação da AO para agrupamento das fraturas: 19 do grupo A, 5 do grupo B e 6 do grupo C. A fixação posterior com amarria ou placa foi associada à fixação anterior em 8 pacientes. Foi realizada cirurgia em dois ou mais níveis em 3 casos. Houve 5 óbitos precoces e incorporação total do enxerto estrutural em todos os 20 pacientes sobreviventes. Todos os 7 pacientes que deram entrada com Frankel A permaneceram com o mesmo grau em sua última avaliação, enquanto que houve melhora de um ou mais níveis na escala de Frankel em 83% (5 de 6) dos pacientes com lesão incompleta, sendo que 50% (3 de 6) destes evoluíram com recuperação completa (Frankel E). Não houve deterioração neurológica naqueles pacientes que não apresentavam lesão na admissão. Foram constatadas três complicações maiores: 1 fístula esofágica, 1 soltura asséptica do implante e 1 infecção no sítio doador de enxerto. Todos os casos necessitaram reintervenção cirúrgica com resolução do quadro. Os resultados deste estudo indicam que a corpectomia cervical para o tratamento da fratura-explosão é eficaz e segura para a restauração e manutenção do alinhamento cervical sagital, possibilitando reabilitação precoce, recuperação neurológica e reintegração à sociedade.

Palavras-chave: corpectomia, fratura cervical, coluna cervical, tratamento cirúrgico.

## **ABSTRACT**

Cervical corpectomy is a common spinal surgery procedure used in numerous conditions and it is indicated in trauma to treat burst fractures. The aim of this study was to investigate the outcomes in cervical corpectomy and anterior plating. 26 patients (30 fractures) aged between 14-57 years (mean age: 29 years) with a mean follow-up of 2 and a half years were treated with corpectomy, iliac bone grafting and anterior plating between 2003 and 2009. The neurologic deficit was incomplete in 6 and complete in 12 patients. There were no deficit in 8 patients. The injuries were classified according to AO group. "A" group in 19 patients, "B" group in 5 and "C" group in 6 patients. Posterior wiring or plating was used in 8 patients and multiple level surgery in 3 patients. There were 5 early deaths. Solid bony fusion was achieved in all the 20 surviving patients. All the 7 patients graded Frankel A on admission remained with complete deficit at the final evaluation while there were 83% (5 of 6) of the patients who were graded from Frankel A to D improved by at least one grade during the follow up. None of the patients deteriorated neurologically. There were 3 major complications: 1 esophageal fistula, 1 aseptic plate migration and 1 graft site infection. The patients had to be re-operated on. The results of this study indicate that anterior cervical plating is a safe and effective treatment for cervical burst fractures for restoring and maintaining sagittal alignment allowing the early recovery and return to the society.

Key-words: corpectomy, cervical fracture, cervical spine, surgical treatment.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – CLASSIFICAÇÃO DE ALLEN E FERGUSON.....	15
FIGURA 2 – CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DA CLASSIFICAÇÃO AO.....	16
FIGURA 3 – FRATURAS DO GRUPO “A” .....	16
FIGURA 4 – FRATURAS DO GRUPO “B” .....	17
FIGURA 5 – FRATURAS DO GRUPO “C” .....	17
FIGURA 6 – TOMOGRAFIA CERVICAL.....	18
FIGURA 7 – TOMOGRAFIA CERVICAL.....	19
FIGURA 8 – RESSONÂNCIA MAGNÉTICA CERVICAL.....	20
FIGURA 9 – TRATAMENTO CIR. DA FRATURA-EXPLOÇÃO CERVICAL.....	22
FIGURA 10 – CASO ILUSTRATIVO.....	26
FIGURA 11 – CASO ILUSTRATIVO.....	27

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>7</b>
<b>3 EPIDEMIOLOGIA.....</b>	<b>10</b>
<b>4 AVALIAÇÃO INICIAL DO TRAUMATIZADO.....</b>	<b>11</b>
<b>5 BIOMECÂNICA NORMAL.....</b>	<b>12</b>
<b>6 CLASSIFICAÇÕES DA FRATURA-EXPLOÇÃO SUBAXIAL.....</b>	<b>13</b>
6.1 CLASSIFICAÇÃO DE ALLEN E FERGUSON.....	13
6.2.1 Introdução.....	13
6.2.2 Lesões por flexão-compressão.....	13
6.2.3 Lesões por compressão vertical.....	14
6.2 CLASSIFICAÇÃO DO GRUPO AO.....	15
<b>7 DIAGNÓSTICO POR IMAGEM.....</b>	<b>18</b>
<b>8 TRATAMENTO.....</b>	<b>21</b>
<b>9 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>23</b>
9.1 TÉCNICA.....	23
<b>10 RESULTADOS.....</b>	<b>24</b>
<b>11 DISCUSSÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>12 CONCLUSÃO.....</b>	<b>31</b>
<b>13 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>32</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As fraturas explosivas e as fraturas compressivas da coluna cervical se manifestam depois de ser exercida uma carga axial mecânica. Isso também foi demonstrado com auxílio de modelos matemáticos<sup>1</sup>. O espectro das fraturas explosivas é variado. As variações podem incluir fraturas com diástase associadas a lesões da coluna posterior, pequenas fraturas em gota de lágrima e a explosão vertebral completa.

As complicações das fraturas do corpo vertebral incluem a instabilidade mecânica e neurológica. Associadas a luxações facetárias bilaterais, as fraturas explosivas da coluna cervical representam um significativo fator de risco de lesões neurológicas e da medula espinhal. A instabilidade neurológica pode ser atribuída à compressão direta da medula espinhal ou à compressão de raízes nervosas, pois as fraturas explosivas podem ocasionar a retropulsão do osso e do disco. A função neurológica inicial e evolução dependem do diâmetro do canal medular<sup>2</sup>. Por isso, um dos objetivos da cirurgia é a descompressão.

Além da instabilidade neurológica, a instabilidade mecânica é um estado em que a coluna cervical não consegue mais tolerar cargas fisiológicas normais. Infelizmente, a estabilidade mecânica não depende do grau da fratura, como nas fraturas em gota de lágrima, nas quais há lesão maior dos ligamentos devido à flexão extrema. Portanto o tratamento das fraturas explosivas inclui a descompressão neural e a restauração da estabilidade mecânica.

Este estudo aborda a descompressão neural das fraturas explosivas através de via anterior com corpectomia e discectomia, e restauração da estabilidade mecânica através de preenchimento do espaço vazio com enxerto tricortical estrutural de crista ilíaca, fixado com placa cervical anterior e parafusos. Este procedimento tem sido descrito como seguro e eficaz<sup>3</sup>. A melhora da evolução neurológica final é demonstrada em comparação com aqueles indivíduos tratados de forma conservadora. As complicações deste procedimento, como soltura dos implantes e não incorporação do enxerto são raras e, quando presentes, não acarretam danos permanentes aos pacientes.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

O acesso cervical anterior foi desenvolvido a partir de 1950 com os estudos de Cloward<sup>4</sup> e desde então tem sido utilizado de maneira segura e eficaz para realização da corpectomia e fixação com placa cervical anterior<sup>5</sup>.

A corpectomia cervical associada à fixação tem sido utilizada nos pacientes traumatizados com sucesso desde a publicação de 1988 de Cabanela<sup>6</sup> que ainda utilizava placas de metacarpianos para a fixação cervical. Este autor descreveu 8 pacientes tratados cirurgicamente por fratura em gota de lágrima, dos quais 6 haviam fraturado C5, 1 havia fraturado C6 e o outro C7. Deste grupo, 5 pacientes apresentavam deficit neurológico completo e 3, incompleto. Após um acompanhamento médio de 3 anos, houve incorporação do enxerto em todos os casos, com manutenção do alinhamento sagital sem ocorrer alguma complicação relacionada aos implantes. Todos os pacientes que apresentavam deficit neurológico incompleto apresentaram algum grau de marcha independente na sua última avaliação.

Em 1993, Barros<sup>7</sup> descreveu seus resultados cirúrgicos em 68 pacientes traumatizados e tetraparéticos tratados com corpectomia cervical. Desse grupo, 4 apresentavam fratura de C4, 24 de C5, 32 de C6 e 8 de C7. Trinta pacientes sofreram lesão neurológica completa, enquanto que 38, incompleta. Do total, houve 6 óbitos precoces, portanto, dos 62 pacientes incluídos na análise, 5 apresentaram alguma complicação relacionada ao procedimento. Houve 5 solturas parciais da placa/parafuso sem repercussão clínica e 1 soltura total dos implantes que exigiu revisão cirúrgica. Todos os pacientes apresentaram incorporação do enxerto.

Segundo Fisher<sup>8</sup>, o tratamento cirúrgico através de corpectomia e placa cervical das fraturas explosivas em gota de lágrima é mais adequado quando comparado com o tratamento conservador. Este autor conduziu uma pesquisa na qual um grupo de 45 pacientes vítimas de fratura em gota de lágrima foram divididos em tratamento conservador com halo-colete (21 pacientes) e tratamento cirúrgico com corpectomia (24 pacientes). No grupo tratado conservadoramente foi observado cifose residual de 11,4° em média, em comparação com o outro grupo no qual a média foi 3,5°. Houve falha do tratamento conservador em 5 pacientes e, portanto, na evolução foram submetidos ao tratamento cirúrgico. A avaliação final da



qualidade de vida, através do questionário MOS-36, no entanto, foi semelhante para ambos os grupos.

A corpectomia cervical tornou-se um procedimento comum dentro da cirurgia de coluna e é indicado não somente no trauma, mas também para descompressão da medula em numerosas doenças degenerativas, neoplásicas e infecciosas. Conforme descreve Özgen<sup>9</sup> em seu estudo retrospectivo de 72 pacientes submetidos à corpectomia cervical, no qual 36% eram portadores de doença degenerativa, 25% foram vítimas de trauma, 15% apresentavam algum tipo de neoplasia, 14% infecção e 10% ossificação do ligamento longitudinal posterior. Nesta série, 52% dos casos operados compreendiam apenas um nível. Özgen encontrou 31 complicações em 15 pacientes: 12 complicações cirúrgicas, 5 relacionadas ao enxerto, 7 relacionadas ao implante e 7 complicações clínicas. Este autor relata 93% de incorporação do enxerto.

Eleraky<sup>10</sup> conduziu estudo com 185 pacientes submetidos à corpectomia cervical entre 1987 e 1998. Destes, 81 por espondilose degenerativa, 16 por ossificação do ligamento longitudinal posterior, 39 por trauma, 10 por tumor, 31 por correção de cifose pós operatória e 8 por infecção. Enxerto da crista ilíaca foi utilizado em 141 casos e da fíbula nos demais pacientes. Não houve seqüela neurológica. Rouquidão, disfagia e dor no local doador do enxerto foram tratadas com sucesso. Houve 98,8% de índice de incorporação do enxerto.

Boakye<sup>11</sup> realizou estudo multicêntrico baseando-se em banco de dados americano com 1560 pacientes submetidos à corpectomia cervical entre 1997 e 2006 por doença não exclusivamente traumática. Este autor encontrou mortalidade hospitalar de 1,6% e uma taxa de complicações de 18,4% com permanência hospitalar média de 6 dias. Os maiores fatores preditivos de complicações foram: idade acima de 80 anos, história de diabetes tipo I e avaliação pré-anestésica com ASA maior ou igual a 3. Neste estudo, os pacientes que foram submetidos à corpectomia em três ou mais níveis tiveram uma taxa de re-operação de 18% e de complicação relacionada ao enxerto/implante de 5,4%, contra 6,2% e 1,8%, respectivamente, daqueles que foram submetidos à corpectomia em apenas um nível.

Outros autores relataram possíveis complicações raras nos pacientes submetidos à corpectomia cervical. Yen<sup>12</sup> descreveu dois casos de fratura do

implante decorrente de pseudoartrose em pacientes submetidos a procedimentos em múltiplos níveis. Wang<sup>13</sup> descreveu 16 casos de migração do enxerto em 249 pacientes submetidos à corpectomia cervical por doença de base não traumática. Ele refere ser fator de risco para migração do enxerto a cirurgia executada em múltiplos níveis e quando a fixação termina em C7. Epstein<sup>14</sup> descreveu 4 casos em 56 operados de fratura tardia do enxerto tendo sido diagnosticada por tomografia computadorizada. A maioria dos pacientes apresentava dor cervical crônica vários meses após o procedimento. Joanes<sup>15</sup> descreveu 1 caso de divertículo faringoesofágico decorrente de corpectomia cervical, sendo diagnosticado após 3 anos do procedimento. Segundo este autor, o tecido cicatricial decorrente do mau posicionamento da placa provocou tração às vísceras que evoluíram com divertículo. Este paciente foi submetido a tratamento cirúrgico do divertículo com remoção do implante, apresentando cura.

### 3 EPIDEMIOLOGIA

As lesões mais frequentemente sofridas por pacientes traumatizados são as lesões esqueléticas e cranianas. As lesões esqueléticas ocorrem em 78% dos pacientes politraumatizados, sendo duas vezes maior que as lesões torácicas e quatro vezes as lesões abdominais<sup>16</sup>. O trauma da coluna vertebral é menos comum, somando 6% de todas as lesões esqueléticas. Cerca de metade destes pacientes apresentam associação com comprometimento neurológico. O dano neurológico irreversível tem profundas implicações para o paciente e para o sistema de apoio médico e social, exigindo readaptação social e provável incapacitação profissional. O fardo funcional imposto pelas lesões medulares é ampliado pelo fato da população afetada ser jovem (entre 15 e 24 anos) e ainda maior quando se considera a elevada a incidência de mortalidade (17%) durante a hospitalização inicial dos pacientes com lesão medular<sup>16</sup>.

A coluna cervical está envolvida em mais da metade de todas as lesões da coluna vertebral em pacientes traumatizados. A prevalência de fratura cervical é elevada nos pacientes que apresentam déficits neurológicos focais (19,7%) ou grave traumatismo craniano (7,2%). Outros indicadores de lesão na coluna cervical são os mecanismos de alto impacto e a idade superior a 50 anos. O paciente com mais de 50 anos pode ter sofrido uma lesão cervical, mesmo que o mecanismo causador tenha sido de baixo impacto.

A incidência anual de lesões medulares que necessitam hospitalização nos Estados Unidos foi estimada em aproximadamente 32 por milhão de pessoas<sup>17</sup>. A coluna cervical responde por cerca de metade das 50.000 lesões medulares que ocorrem a cada ano nos EUA. Apesar dos avanços nos cuidados e na prevenção observa-se aumento gradual na incidência do traumatismo medular nas últimas décadas.

#### **4 AVALIAÇÃO INICIAL DO TRAUMATIZADO**

A introdução de protocolos de tratamento bem estudados e validados para o trauma medular melhorou significativamente o prognóstico dos pacientes acometidos<sup>18</sup>. O tratamento inicia antes da chegada do paciente ao hospital, no estágio “pré-hospitalar”, o qual é dividido em avaliação do paciente, ressuscitação, imobilização, retirada das ferragens e transporte. É importante considerar que qualquer paciente que tenha se envolvido em um evento traumático e esteja inconsciente ou intoxicado possui uma lesão espinhal, até que se prove o contrário. O colar cervical deve ser colocado e o paciente deve ser transportado em prancha espinhal rígida. A cabeça e o pescoço devem ser estabilizados com suportes laterais que se adaptam à prancha. O restante do corpo deve ser fixado à prancha com faixas. Deve-se então seguir com a avaliação médica segundo os protocolos de suporte avançado de vida no trauma (ATLS) em ambiente hospitalar. Os pacientes com lesões cervicais altas são frequentemente incapazes de manter uma via aérea pérvia e a intubação precoce geralmente é necessária. A manutenção de uma oxigenação adequada modificará as seqüelas adversas da cascata secundária da disfunção neurológica que ocorre no cenário de uma lesão medular. Deve ser tratado o choque neurogênico, se presente, e identificado o choque medular. A terapia farmacológica apropriada com metilprednisolona, segundo o estudo NASCIS I e II, deve ser iniciada se o paciente chegar ao hospital em até 8 horas do trauma. A avaliação radiológica e tomográfica<sup>19</sup> é importante no momento de classificar a fratura e para empregar o tratamento cirúrgico, quando indicado.

## 5 BIOMECÂNICA NORMAL

A coluna cervical subaxial contribui com aproximadamente metade dos movimentos de flexão-extensão e rotação da coluna cervical. A orientação das facetas articulares de 45° no plano coronal possibilita uma mobilidade maior que aquela possível em outras regiões da coluna. A movimentação das facetas articulares é também complementada pelos movimentos concomitantes entre os corpos vertebrais, através dos discos intervertebrais e pelas articulações uncovertebrais.

As forças compressivas que atuam axialmente são sustentadas ou contrabalançadas pelos corpos vertebrais, pelos discos intervertebrais, pelas articulações uncovertebrais das colunas anterior e média e pelas facetas e massas laterais da coluna posterior. O resultado é um tripé de sustentação composto principalmente do corpo vertebral, das duas massas laterais e das facetas articulares correspondentes. Os ligamentos da coluna cervical resistem principalmente às forças distrativas impostas às colunas anterior, média e posterior.

Uma vez que a movimentação do pescoço envolve forças tanto compressivas como distrativas sobre a coluna cervical, a limitação dos movimentos é exercida tanto pelas estruturas ósseas como pelas estruturas ligamentares. Durante a flexão, a coluna anterior é comprimida e ocorre distração no nível da coluna posterior. A flexão é conseqüentemente limitada pelos corpos vertebrais, pelos discos intervertebrais e pelo complexo ligamentar posterior. Inversamente, a extensão exerce forças compressivas sobre a coluna posterior e forças distrativas sobre a coluna anterior. A resistência à extensão é, portanto, exercida pelo complexo das massas laterais e facetas articulares e pelo complexo ligamentar anterior. A flexão lateral é limitada pelas cápsulas articulares e anel fibroso contralaterais, bem como pelos corpos vertebrais ipsilaterais e massas laterais ou pelo complexo das facetas articulares.

## **6 CLASSIFICAÇÕES DA FRATURA-EXPLOÇÃO SUB-AXIAL**

### **6.1 CLASSIFICAÇÃO DE ALLEN E FERGUSON**

#### **6.1.1 Introdução**

Allen e Ferguson<sup>20</sup> desenvolveram o esquema de classificação mais frequentemente utilizado na descrição das lesões da coluna cervical. Apesar de não ser sistema simplificado, possibilita descrição mecânica conveniente dos deficits biomecânicos presentes após a lesão da coluna cervical. Esta classificação é baseada no mecanismo da lesão, incluindo a direção da força lesiva e posição do pescoço no momento da lesão. Conhecendo o provável mecanismo da lesão, pode-se prever o grau e tipo de lesão óssea e ligamentar. Esta classificação é dividida em seis categorias: flexão-compressão, compressão vertical, flexão-distração, extensão-compressão, extensão-distração e flexão lateral. Cada categoria é então subdividida em estágios, quanto maior o número, mais grave é a lesão. As categorias que causariam fratura do corpo vertebral tipo explosão, que exigem tratamento cirúrgico com corpectomia e fixação com placa cervical anterior são por flexão-compressão e por compressão vertical.

#### **6.1.2 Lesões por flexão-compressão**

As lesões por flexão-compressão (LFC) ocorrem mais frequentemente nos níveis de C4, C5 e C6 e perfazem aproximadamente 20% de todas as fraturas da coluna subaxial. Os dois mecanismos mais freqüentes são acidentes automobilísticos e de mergulho. Como o nome descreve, a coluna anterior cede à compressão, enquanto a coluna posterior cede à distração. Allen e Ferguson dividiram as lesões por flexão-compressão em cinco estágios. A probabilidade da lesão medular aumenta com a elevação dos estágios da classificação. Eles encontraram evidências de uma lesão medular completa em 25% das LFC no estágio 3, 38% das LFC no estágio 4 e de 91% das LFC no estágio 5.

Na LFC no estágio 1 há rarefação e arredondamento da margem antero-superior do corpo vertebral. À medida que a força progride para a LFC no estágio 2,

o corpo vertebral assume forma de triângulo devido à perda de altura do mesmo. Nas LFC 1 e 2 as colunas média e posterior são poupadas, com alguma estabilidade residual na coluna anterior, exigindo via de regra, tratamento conservador com órteses cervicais ou cérvico-torácicas por aproximadamente 10-12 semanas.

Em uma LFC no estágio 3, a força de flexão-compressão continua e causa uma fratura oblíqua da região anterior do corpo vertebral no sentido ântero-superior para pósterio-inferior através da placa subcondral inferior. Neste estágio não há retrolistese do corpo vertebral (FIGURA 1). Na LFC estágio 4 há leve retrolistese do corpo vertebral (menos de 3mm) para dentro do canal vertebral. Para os estágio 3 e 4, o tratamento depende do grau de instabilidade presente observado pela cifose ou sinal de significativa lesão ligamentar pela ressonância magnética e pela presença de lesão medular por invasão do canal. Dessa forma, o tratamento varia de conservador, até cirúrgico por via anterior com corpectomia e placa, e cirúrgico por via anterior associado com via posterior.

Em uma LFC no estágio 5 há retrolistese do corpo vertebral para dentro do canal vertebral de mais de 3mm. Por definição há ruptura completa do complexo ligamentar posterior, resultando em lesão das três colunas. Estas lesões são normalmente tratadas por descompressão anterior com corpectomia e estabilização anterior e posterior combinadas.

### 6.1.3 Lesões por compressão vertical

As lesões por compressão vertical (LCV) ocorrem mais frequentemente nos níveis de C6 e C7, como resultado de um golpe direto sobre a cabeça ou traumatismo por mergulho. Esse subtipo de fratura representa aproximadamente 15% das lesões cervicais subaxiais. Na LCV no estágio 1 há fratura central “em forma de ventosa” do platô superior ou inferior. A lesão ligamentar é infreqüente. Estas lesões são normalmente tratadas com órtese cervical.

Na LCV no estágio 2, a força progride e causa uma fratura da borda do platô vertebral com deslocamento mínimo do platô superior ou inferior. Novamente a lesão ligamentar é incomum e os pacientes sem lesão neurológica são tratados conservadoramente.

As LCV no estágio 3 são similares às LCV tipo 2, a não ser pelo deslocamento significativo do corpo vertebral para dentro do canal vertebral (FIGURA 1). Se há lesão neurológica, é necessário descompressão via corpectomia por acesso anterior, seguido de estabilização com placa.

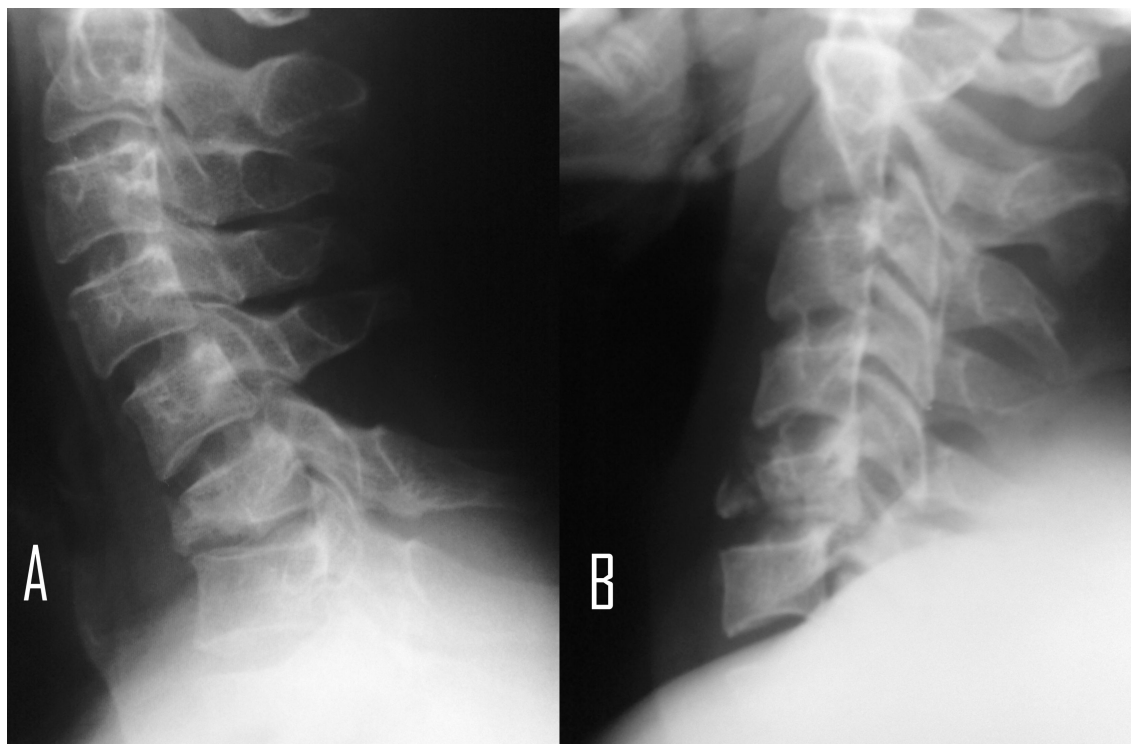


FIGURA 1 – CLASSIFICAÇÃO DE ALLEN E FERGUSON: Na imagem A, uma lesão por flexão-compressão no estágio 3. Na imagem B, lesão por compressão vertical no estágio 3.

## 6.2 CLASSIFICAÇÃO DO GRUPO AO

A classificação do grupo AO<sup>21</sup> para as fraturas cervicais utiliza critérios semelhantes aos utilizados para as fraturas da coluna tóraco-lombar. Por analogia as fraturas foram classificadas em três grupo principais e sub-grupos, de acordo com a lesão básica e seu mecanismo de lesão.

A classificação para as fraturas cervicais do grupo AO baseia-se na morfologia da lesão e está fundamentada no fato de que o mecanismo da lesão está diretamente relacionado à morfopatologia da fratura. O único critério objetivo de avaliação e classificação das fraturas é as imagens fornecidas pelas radiografias ou



exames de imagem mais sofisticados. A obtenção de dados morfológicos, a partir dos exames de imagens, permite a dedução do mecanismo mais provável de lesão, a sua classificação e a programação do tratamento.

Segundo o grupo AO, as fraturas da coluna cervical baixa (C3-C7) foram classificadas em três grupos (A, B e C) com base nas alterações observadas nas radiografias e exames adicionais de imagens. As fraturas do grupo A representam as lesões por compressão, as do grupo B, as lesões por distração e as do grupo C, as lesões envolvendo rotação (FIGURA 2).

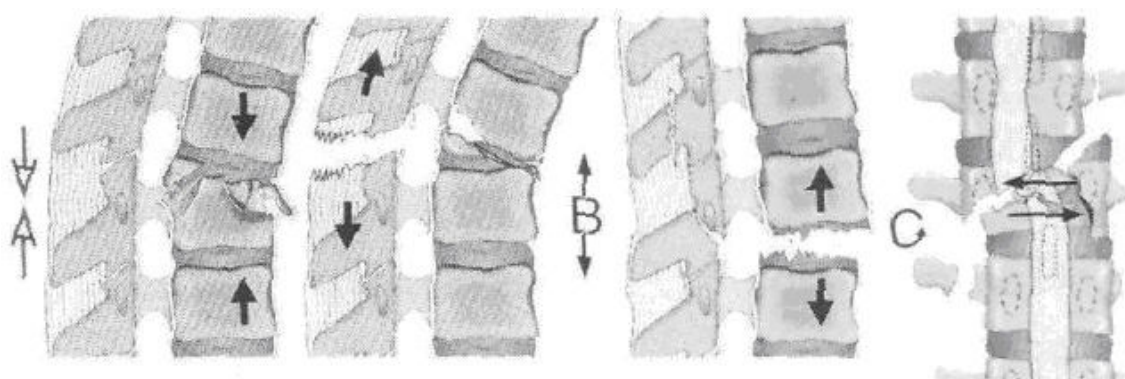


FIGURA 2: CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DA CLASSIFICAÇÃO AO  
Fonte: Delfino, 2003.

As fraturas do grupo A representam as lesões causadas pelas forças de compressão. Nestes casos ocorre lesão apenas da coluna anterior, permanecendo íntegras as estruturas ligamentares posteriores. Esse grupo de fraturas está subdividido em três sub-grupos, que são determinados pela morfologia da lesão do corpo vertebral: A1 – impactação, A2 – separação e A3 – explosão. As fraturas desse grupo são radiologicamente caracterizadas pela redução da altura, separação ou fragmentação do corpo vertebral.



FIGURA 3 – FRATURAS DO GRUPO “A”  
Fonte: Delfino, 2003.

As fraturas do tipo B representam as lesões produzidas por força de distração anterior ou posterior. As fraturas desse grupo são radiologicamente caracterizadas por translação anterior, cifose ou aumento da distância entre os processos espinhosos. Estas fraturas são classificadas em sub-grupos (B1, B2 e B3) de acordo com o tipo de lesão, com subdivisões nos subgrupos. As fraturas do tipo B1 são caracterizadas pela lesão das estruturas posteriores e presença de corpo vertebral íntegro e são subdivididas em distensão grave (B1.1), luxação facetária bilateral sem fratura (B1.2) e fratura-luxação facetária (B1.3). As fraturas do tipo B2 são caracterizadas pela lesão das estruturas ligamentares posteriores, associadas à fratura do corpo vertebral e, de acordo com o tipo da fratura do corpo vertebral, são classificadas em impacção (B2.1), separação (B2.2) e explosão (B2.3). As fraturas do tipo B3 apresentam lesão das estruturas anteriores, produzidas pela distração anterior ou hiperextensão e foram subdivididas em hiperextensão sem luxação (B3.1), luxação posterior (B3.2) e luxação anterior (B3.3).

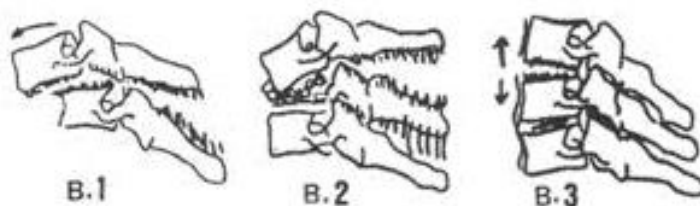


FIGURA 4 – FRATURAS DO GRUPO “B”

Fonte: Delfino, 2003.

As lesões do tipo C são caracterizadas pela presença de desvio rotacional, desalinhamento dos processos espinhosos, assimetria dos processos unciformes ou assimetria do disco intervertebral. Este grupo de lesão foi subdividido em três grupos: C1 – fratura-luxação unilateral, C2 – luxação unilateral e C3 – fratura da massa lateral, que pode ser pura ou associada à lesão do tipo A ou B.

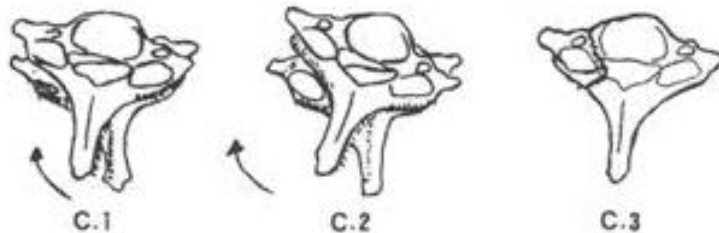


FIGURA 5 – FRATURAS DO GRUPO “C”

Fonte: Delfino, 2003.

## 7 DIAGNÓSTICO POR IMAGEM

No que diz respeito às lesões cervicais traumáticas, emprega-se rotineiramente a radiografia simples em perfil, a incidência ântero-posterior, a tomografia e raramente a ressonância nuclear magnética.

As radiografias são extremamente eficazes no diagnóstico da fratura por explosão da coluna cervical, no entanto, a visualização insuficiente das sete vértebras cervicais pode resultar em um diagnóstico errado porque a fratura não será percebida. Uma vez que as fraturas de C7 totalizam aproximadamente 10% de todas as fraturas da coluna cervical, é obrigatória a perfeita visualização do topo de T1 nas radiografias laterais, o que pode ser obtido com a incidência “nadador”<sup>16</sup>.

A tomografia computadorizada é a modalidade de diagnóstico por imagem mais sensível para identificação das lesões ósseas, especialmente as lesões que envolvem os elementos posteriores (FIGURA 6).

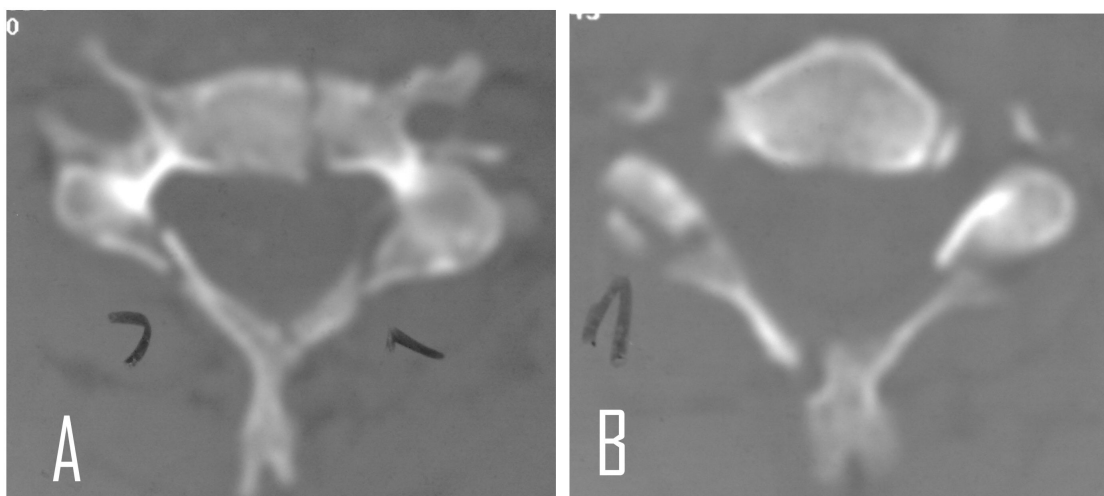


FIGURA 6 – TOMOGRAFIA CERVICAL: Na imagem A, fratura-separação do corpo vertebral associado à fratura bilateral de lâminas. Imagem B, fratura da massa lateral.

Isoladamente, as radiografias são frequentemente insuficientes para identificar e revelar adequadamente as lesões envolvendo as massas laterais e os processos articulares. A tomografia é de grande valia para determinar o grau de invasão do canal medular pela retropulsão dos fragmentos do corpo vertebral

fraturado. A reconstrução sagital dos cortes axiais tomográficos fornece dados adicionais à interpretação da invasão do canal medular.

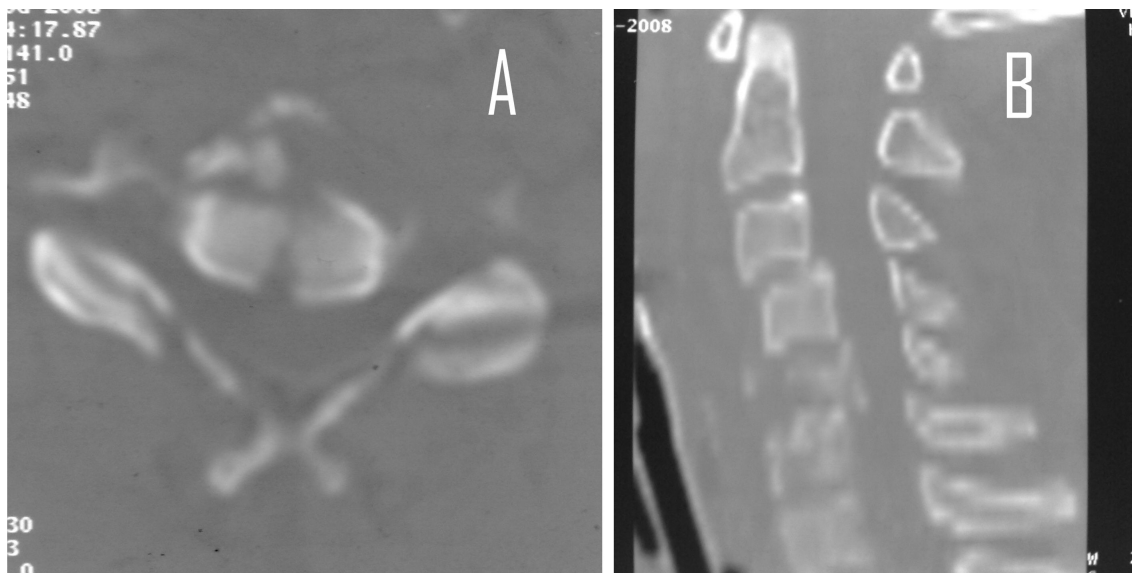


FIGURA 7 – TOMOGRAFIA CERVICAL: Avaliação da retropulsão dos fragmentos na fratura-explosão em (A) corte axial e em (B) reconstrução sagital.

A ressonância nuclear magnética substituiu a realização da mielografia pela sua capacidade de demonstrar os tecidos moles. Nas imagens ponderadas em T2 há detecção das lesões dos tecidos moles, compressão medular, edema, hemorragia, lesão ligamentar e hérnia discal traumática. A ressonância nuclear magnética tem sido utilizada quando se considera isoladamente os casos de fratura por explosão da coluna cervical para avaliar o grau de ruptura ligamentar posterior nas lesões grau 3 e 4 em flexão e compressão de Allen e Ferguson.



FIGURA 8 – RESSONÂNCIA MAGNÉTICA CERVICAL: Lesão em flexão-compressão no estágio 3 de Allen Ferguson, note a integridade do ligamento longitudinal posterior, ausência de hérnia discal traumática e lesão ligamentar posterior.

## 8 TRATAMENTO

O tratamento das lesões por flexão e compressão, segundo Allen e Ferguson, nos estágios 1 e 2 podem frequentemente ser tratadas adequadamente com uma órtese cervical. As lesões do estágio 3 podem ser tratadas com um halo, desde que se limitem à cifose resultante de uma lesão ligamentar posterior mínima.

As lesões do estágio 3I com cifose significativa e as lesões do estágio 4 podem ser estabilizadas cirurgicamente através de abordagem anterior com corpectomia, enxerto e fixação com placa ou através de abordagem posterior com amarras. Se há déficit neurológico associado à compressão dural anterior, o procedimento anterior é recomendado (FIGURA 9-A).

Em uma lesão no estágio 5 há retrolistese do corpo vertebral fraturado para dentro do canal vertebral de mais de 3mm e conseqüentemente, por definição, há ruptura completa do complexo ligamentar posterior, resultando em lesões das três colunas. Nestas lesões empregam-se os procedimentos via anterior e posterior combinadamente (FIGURA 9-B).

Nas lesões por compressão vertical segundo a classificação de Allen e Ferguson, emprega-se o tratamento conservador para os estágios 1 e 2 se não há déficit neurológico, ao passo que as lesões no estágio 3 deverão ser tratadas por meio de corpectomia e fusão com instrumentação anterior, não sendo necessária a abordagem posterior.

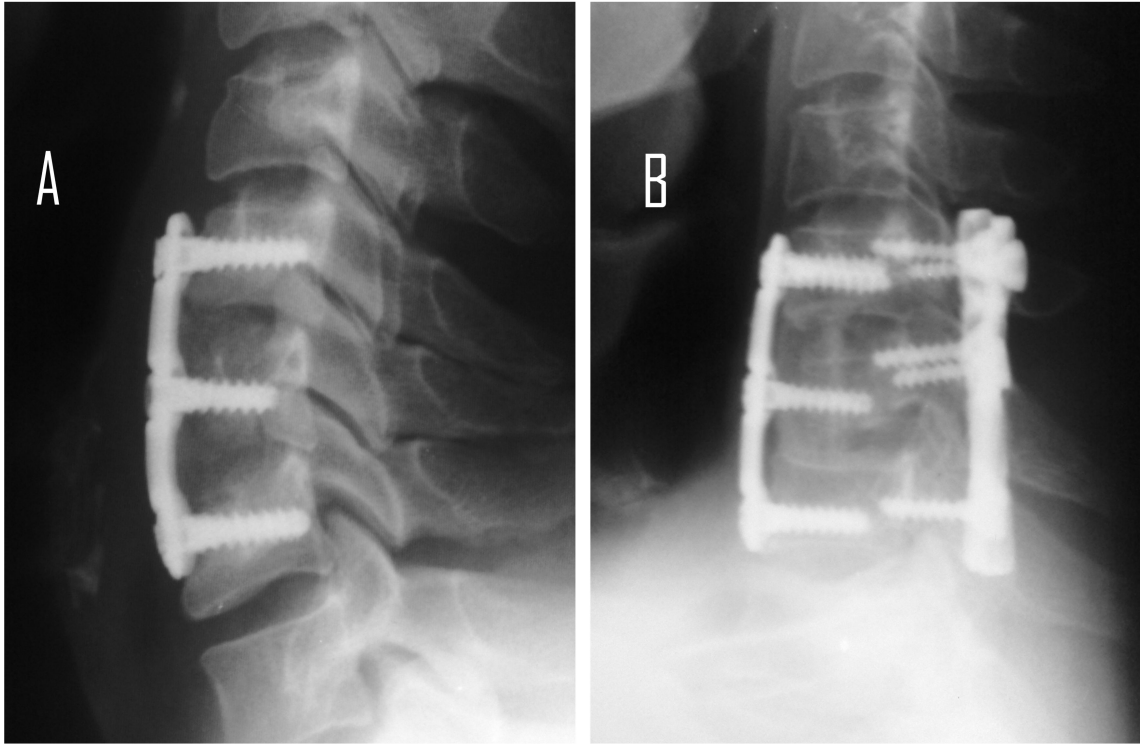


FIGURA 9 – TRATAMENTO CIRÚRGICO DA FRATURA-EXPLOÇÃO CERVICAL:  
Na imagem (A), corpectomia por via anterior apenas e (B), corpectomia associado à  
fixação posterior com duas placas.

## 9 MATERIAL E MÉTODOS

Entre 2003 e 2009, 26 pacientes com fraturas cervicais foram tratados com corpectomia, enxertia de crista ilíaca e fixação anterior com placa e parafusos (25 homens e 1 mulher). Do total, 2 pacientes apresentaram fratura em duas vértebras adjacentes e 1 paciente apresentou fratura em 3 vértebras adjacentes, totalizando 30 fraturas. Em 4 pacientes houve combinação do tratamento via anterior com via posterior. A média de idade foi 29 anos (14-57) com seguimento médio de 2 anos e cinco meses (6 – 70 meses).

Todos os pacientes apresentaram fratura do corpo vertebral associada ou não à lesão ligamentar posterior.

Foi utilizada a classificação AO para agrupamento dos pacientes. A classificação de Frankel foi empregada para graduar a lesão neurológica no atendimento inicial e sua evolução.

Em sua última avaliação ambulatorial os pacientes foram submetidos a radiografias em AP e perfil dinâmico para verificar a incorporação do enxerto e a fixação da placa.

### 9.1 TÉCNICA

Um acesso anterior convencional foi empregado para a realização da corpectomia com auxílio de intensificador de imagens. As laterais dos corpos vertebrais foram poupadas e foi realizada discectomia do nível acima e abaixo da fratura, assim como curetagem das respectivas placas terminais. Um enxerto de crista ilíaca com dimensões apropriadas foi inserido no local resultante da excisão do corpo vertebral e dos discos intervertebrais. Uma placa cervical foi fixada aos corpos vertebrais adjacentes e ao enxerto, totalizando seis parafusos. O intensificador de imagens foi utilizado para determinar o comprimento dos parafusos para evitar que se ultrapassasse a cortical posterior dos corpos vertebrais.

Os pacientes utilizaram colar cervical tipo Philadelphia nos pós operatório até haver sinais de incorporação do enxerto. Foi permitido ortostatismo ou sentar no leito assim que possível, o que ocorria normalmente no 3º pós operatório.



## 10 RESULTADOS

Das 30 fraturas (26 pacientes), C4 foi envolvida em 3 casos, C5 em 12, C6 em 14 e C7 em 1. Em 3 pacientes foram realizadas corpectomias em mais de um nível, sendo C4 e C5 em 2 pacientes e C4, C5 e C6 em outro paciente. Foi empregado a associação da corpectomia por via anterior e fixação por via posterior em três casos. Houve 5 óbitos precoces não relacionados com a técnica cirúrgica.

De acordo com a classificação AO para as fraturas cervicais, do total de 30 fraturas, 19 eram do grupo A (3 do subgrupo A2 e 16 do subgrupo A3), 5 do grupo B (todas do subgrupo B2) e 6 do grupo C (3 do subgrupo C1, 1 do subgrupo C2 e 2 do subgrupo C3).

Do total de 26 pacientes, como mecanismo do trauma foi notado: 8 acidentes automobilísticos, 7 quedas de nível, 5 mergulhos em água rasa, 3 choques contra objeto e 3 acidente com arma de fogo.

De acordo com a classificação de Frankel, 69% dos pacientes apresentaram algum grau de lesão neurológica: 6 com deficit incompleto, 12 com lesão neurológica completa e 8 pacientes sem lesão neurológica.

Ao correlacionar o grau de lesão neurológica com a classificação da fratura observa-se que todos os 4 pacientes agrupados como tipo C apresentavam deficit neurológico, sendo 1 com lesão incompleta e 3 com lesão completa. Ao passo que dos 5 pacientes classificados dentro do grupo B pela classificação da AO, 3 não sofreram lesão neurológica e 2 apresentavam lesão incompleta. Quando analisamos os 17 pacientes que sofreram fratura do tipo A, 9 tinham dano neurológico completo, 3 com dano incompleto e 5 sem algum dano.

Todos os pacientes com lesão neurológica incompleta apresentaram algum grau de deambulação independente em sua última avaliação, no entanto, os pacientes com lesão completa obtiveram pouca ou nenhuma melhora sensitiva ou motora.

A recuperação neurológica pode ser observada na TABELA 1. Todos os 7 pacientes sobreviventes que deram entrada com lesão neurológica completa permaneceram com o mesmo grau de deficit em sua última avaliação, enquanto que houve melhora de um ou mais níveis na escala de Frankel em 83% (5 de 6) dos pacientes com lesão incompleta, graduados de Frankel B a D, sendo que 50% (3 de

6) destes evoluíram com recuperação completa (Frankel E). Não houve deterioração neurológica naqueles pacientes que não apresentavam lesão na admissão.

FRANKEL	Evolução				
Admissão	A	B	C	D	E
<b>A</b>	7				
<b>B</b>			1	1	2
<b>C</b>			1		
<b>D</b>					1
<b>E</b>					8

TABELA 1 – EVOLUÇÃO DO DEFICT NEUROLÓGICO

Houve incorporação do enxerto de crista ilíaca em todos os pacientes sobreviventes (FIGURAS 10 e 11). Notamos três complicações relacionadas ao procedimento: 1 soltura asséptica do implante, 1 fístula esofágica e 1 infecção do sítio doador de enxerto. Foi removido o material de síntese do paciente com soltura e daquele com a fístula. Foi realizada limpeza cirúrgica associada à antibioticoterapia endovenosa para o paciente com infecção no local doador. Não houve complicação relacionada ao enxerto.

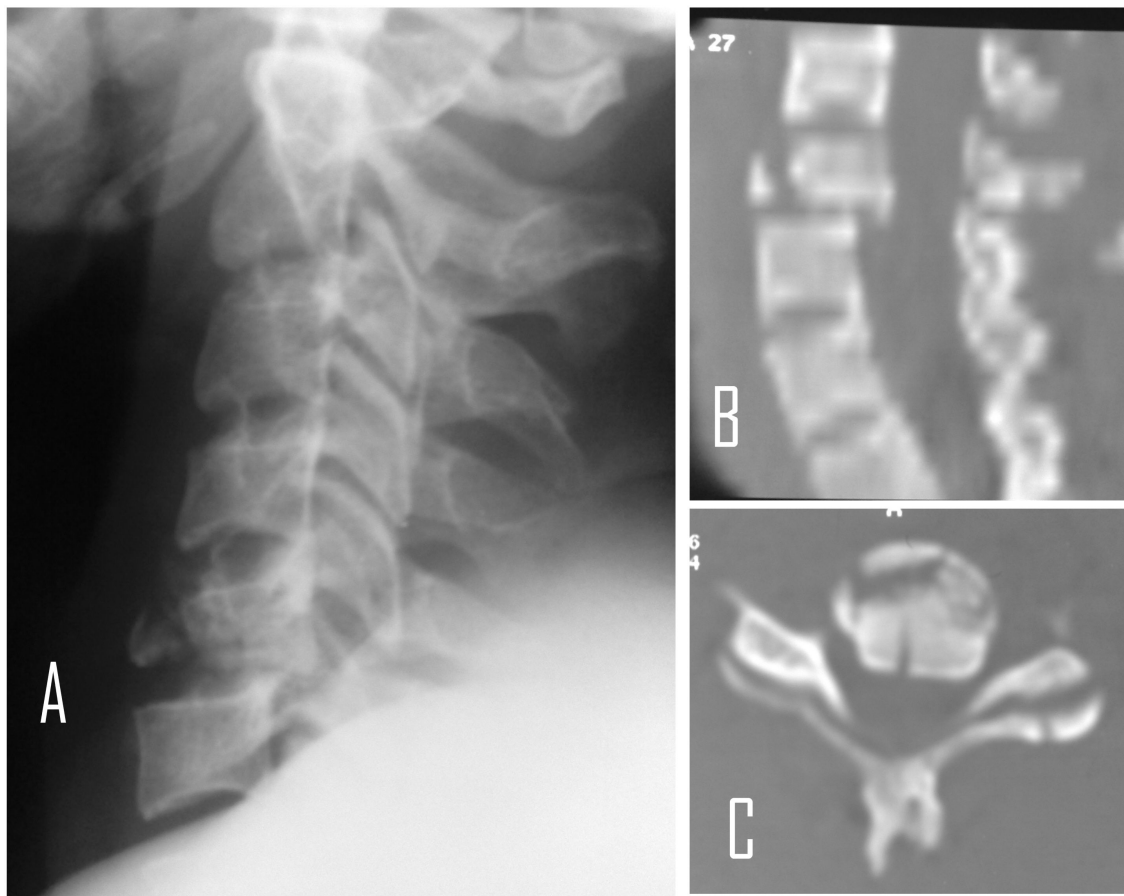


FIGURA 10 – CASO ILUSTRATIVO: Paciente de 22 anos vítima de acidente de trabalho sofreu choque contra objeto dando entrada no pronto-socorro com lesão neurológica incompleta (Frankel B) e fratura-explosão de C5 (imagem A), com fragmento retropulsado para o interior do canal medular (imagens B e C).

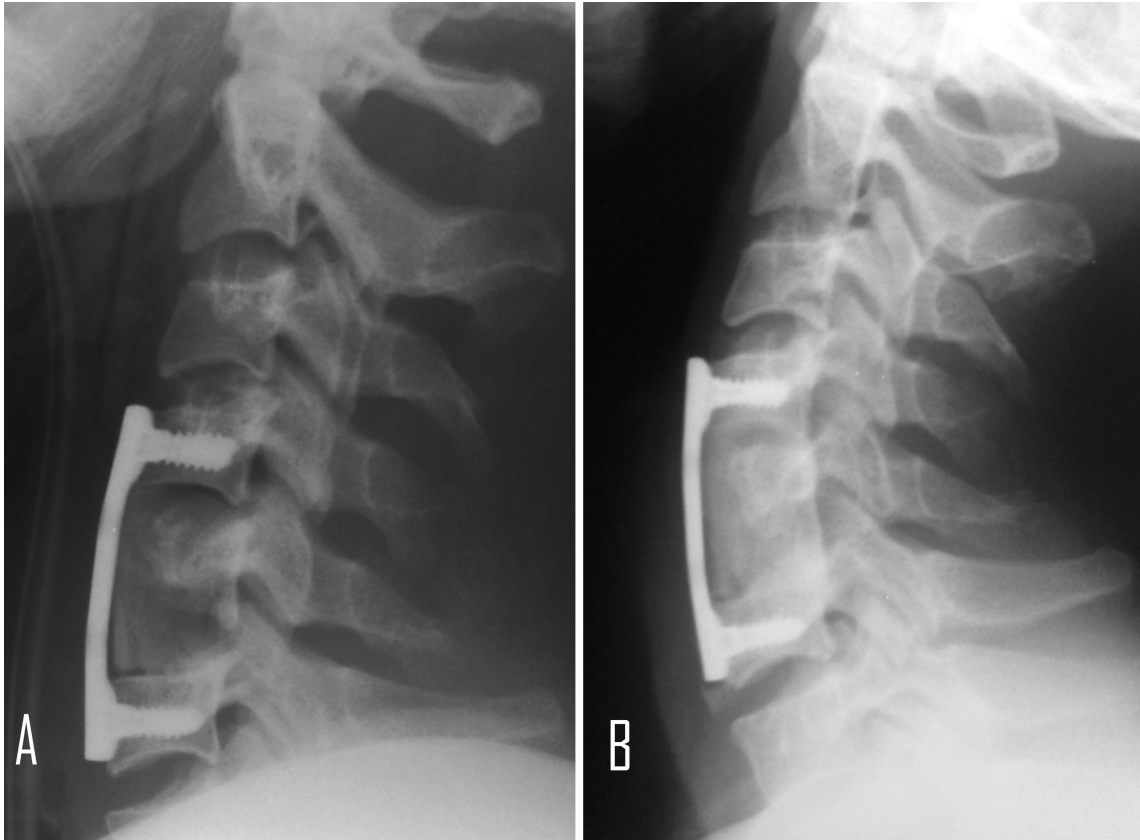


FIGURA 11 - CASO ILUSTRATIVO: O mesmo paciente da Figura 10 em (A) pós operatório imediato de corpectomia de C5, descompressão do canal medular por via anterior, enxerto estrutural de crista ilíaca e fixação com placa cervical. Com dois anos e meio (B) de pós operatório houve recuperação completa da lesão neurológica e incorporação total do enxerto.

## 11 DISCUSSÃO

O acesso cervical anterior tem sido utilizado com sucesso desde os relatos de Smith e Robinson<sup>22</sup>. A possibilidade de descompressão direta do canal medular torna este acesso particularmente útil para os pacientes que sofreram fraturas explosivas da coluna cervical.

Com o objetivo de evitar cifose residual e migração do enxerto, é consenso que se associe fixação com placa cervical anterior, não havendo mais espaço para enxertia isolada<sup>6</sup>. Quando existe lesão ligamentar posterior ou o trauma sofrido causou forças torcionais, pode ser necessário associação de fixação posterior com placas ou amarria, o que infelizmente não é desejado por agregar morbidade ao tratamento.

Cabanela<sup>6</sup> utilizou em sua pesquisa inicial halo-colete no pós operatório com o propósito de evitar soltura do implante e migração do enxerto. No entanto, em sua série, Cabanela utilizava placas metacarpais como implante. Com a melhoria tecnológica, os novos implantes cervicais permitem fixação estável que dispensa o halo-colete até a incorporação do enxerto.

Há discussão sobre qual seria o melhor método de tratamento para as fraturas explosivas e em gota de lágrima, classificadas como flexão-compressão de Allen Ferguson no estágio 3, 4 e 5. Fisher<sup>8</sup> realizou estudo no qual dividiu 45 pacientes que apresentavam estas fraturas em dois grupos: tratamento conservador com halo-colete e tratamento cirúrgico com corpectomia, enxerto estrutural e placa cervical anterior. Os pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico obtiveram cifose média residual na última avaliação de 3,5° ao passo que o grupo tratado conservadoramente obteve 11,4° ( $p < 0,001$ ). Houve 5 falhas do tratamento conservador necessitando de intervenção cirúrgica, 2 dos quais apresentaram piora neurológica. Fisher concluiu que o tratamento cirúrgico é um método seguro e eficaz para a recuperação e a manutenção do alinhamento cervical sagital, atingindo 100% de união do enxerto com poucas complicações relatadas, ao passo que o tratamento conservador apresenta altas taxas de complicações como infecção no trajeto dos pinos, possibilidade de falha, perda da redução, levando à cifose residual e dor crônica.

Koivikko<sup>23</sup> conduziu estudo com 69 pacientes divididos em dois grupos: tratamento conservador com tração/halo-colete e tratamento cirúrgico com corpectomia descompressiva/placa cervical anterior. Ele relata que apenas 4 de 18 pacientes com algum dano neurológico (Frankel A até D) que foram tratados conservadoramente apresentaram pelo menos um grau de melhora na escala de Frankel, em comparação com 13 de 23 daqueles tratados cirurgicamente ( $p = 0,027$ ). Dentre todos os 17 pacientes que recuperaram pelo menos um grau na escala de Frankel foi significativa a redução do grau de deslocamento dos fragmentos para o interior do canal medular comparando com aqueles que não obtiveram melhora neurológica (7,2% contra 18,3%,  $p = 0,0006$ ). Ele concluiu que a melhora neurológica no grupo tratado cirurgicamente foi devido à descompressão do canal medular porque comparando o deslocamento dos fragmentos entre os dois grupos em sua última avaliação, os pacientes que foram submetidos à cirurgia apresentavam 7,4% de invasão contra 21,5% daqueles tratados conservadoramente ( $p = 0.0001$ ). Koivikko observou que o alinhamento sagital dos pacientes tratados com cirurgia foi de 2,2° de lordose na última avaliação, em comparação com 12,6° de cifose naqueles tratados conservadoramente ( $p = 0.0003$ ).

Barros<sup>7</sup> relata que a recuperação neurológica dos pacientes que apresentavam na admissão lesão completa é limitada, evoluindo de 12 para 23 pontos no escore motor da ASIA (American Spine Injury Association), ao passo que a evolução daqueles pacientes com lesão incompleta é muito superior (de 30 para 72 pontos). No presente estudo foi utilizada a classificação de Frankel para graduar a lesão neurológica, que apesar de simples é amplamente utilizada clinicamente. Foi observado resultado semelhante ao de Barros, visto que nenhum paciente que na admissão foi graduado como Frankel A evoluiu com melhora nesta escala. Considerando apenas os pacientes com lesão neurológica incompleta (Frankel B a D), o presente estudo constatou 83% de melhora de pelo menos um grau na escala de Frankel, enquanto que Koivikko relata 81% (9 de 11 pacientes).

A superioridade dos resultados do tratamento cirúrgico esbarra nas possíveis complicações relacionadas ao procedimento, ao implante e ao enxerto. No entanto, tanto o presente estudo como os dados da literatura sustentam que estas taxas de complicações são aceitáveis. Cabanela<sup>6</sup> nega complicações em sua série inicial de 8 pacientes. Barros<sup>7</sup> relata 6 complicações relacionadas aos implantes em

sua série de 68 pacientes, sendo necessário re-intervenção em 1 caso. Koivikko<sup>23</sup> necessitou re-intervir cirurgicamente em 2 de 35 pacientes devido à soltura e mal posicionamento de parafusos. Fisher<sup>8</sup> nega maiores complicações em seu estudo com 21 pacientes operados. Ozgen<sup>9</sup> relata em sua série de 72 casos, dentre os quais, havia pacientes não-traumatizados, 15% de complicações cirúrgicas, 4,2% de complicações relacionadas ao enxerto e 9,7% de complicações relacionadas aos implantes. No entanto, Ozgen necessitou re-operar apenas 2 destes pacientes.

No presente estudo foram observadas 3 complicações maiores. Houve 1 lesão esofágica com evolução para fístula que necessitou intervenção conjunta com a equipe de cirurgia geral após 4 meses do trauma. Foi notado no per-operatório que havia incorporação completa do enxerto e portanto os implantes foram removidos. No outro caso foi notado soltura parcial asséptica da placa cervical com 5 meses de pós-operatório, manifestando-se clinicamente com cervicalgia crônica. Foi optado por remoção do implante com resolução do quadro. A terceira complicação foi um caso de infecção profunda com ausência de osteomielite no local doador do enxerto de crista ilíaca. Após limpeza cirúrgica e antibióticos o quadro foi completamente resolvido.

O presente estudo retrata bons resultados no tratamento de um tipo de fratura que pode causar consequências desastrosas na vida de pacientes geralmente jovens e em idade produtiva. Na presença de traumatismo raquimedular o fardo social e familiar é ainda mais pronunciado. Os acidentes automobilísticos responderam pela maioria dos casos nesta série, tomando o lugar de quedas de altura e mergulho em água rasa. O tratamento destas fraturas tem seguido uma tendência mais agressiva e intervencionista, reabilitando mais precocemente estes jovens à sociedade, no entanto, investimento público de prevenção com políticas educacionais de trânsito poderiam evitar grande parte das colisões, poupando a vida ou evitando seqüelas permanentes nestes pacientes.

## **12 CONCLUSÃO**

O presente estudo demonstrou que o tratamento cirúrgico das fraturas cervicais explosivas através de descompressão medular por via anterior, preenchimento com enxerto estrutural de crista ilíaca e fixação com placa é seguro e eficaz, restaurando e mantendo o alinhamento cervical sagital, dando condições para o paciente recuperar-se precocemente do trauma, reintegrando-se à sociedade.



## REFERÊNCIAS

- 1 Bozic KJ, Keyak JH, Skinner HB: Three-dimensional finite element modeling of a cervical vertebra: an investigation of burst fracture mechanism. *J Spinal Disord* 1994;7:102-110.
- 2 Sapkas G, Korres D, Babis GC: Correlation of spinal canal post-traumatic encroachment and neurological deficit in burst fractures of the lower cervical spine (C3-C7). *Eur Spine J* 1995;4:39-44.
- 3 Aebi M, Zuber K, Marchesi D: Treatment of cervical spine injuries with anterior plating: Indications, techniques, and results. *Spine* 1991;16:S38-S45.
- 4 Cloward RB. The anterior approach for removal of ruptured cervical disc. *J Neurosurg* 1958. 15:602-617.
- 5 Perez-Cruet MJ, Samartzis D, Fessler RG. Anterior cervical discectomy and corpectomy. *Operat Neurosurg*. 58(2): 355-359.
- 6 Cabanela, ME. Ebersold MJ. Anterior plate stabilization for bursting teardrop fractures of the cervical spine. *Spine* 1988. 13(8):888-891.
- 7 Barros TP, Oliveira RP, Grave JD. Corpectomy and anterior plating in cervical spine fractures with tetraplegia. *Rev Paul Med* 1993. 111(3): 275-277.
- 8 Fisher CG, Dvorak MS. Comparison of outcomes for unstable lower cervical flexion teardrop fractures managed with halo thoracic vest versus anterior corpectomy and plating. *Spine* 2002. 27(2): 160-166.
- 9 Özgen SO, Naderi S, Pamir MN. A retrospective review of cervical corpectomy: indications, complications and outcome. *Acta Neurochir* 2004. 146:1099-1105.
- 10 Eleraky Ma, Llanos C, Sonntag VK. Cervical corpectomy: report of 185 cases and review of literature. *J Neurosurg* 1999. 90: 35-41.
- 11 Boakye M, Patil CG, Ho C. Cervical corpectomy: complications and outcomes. *Operat Neurosurg*. 63(2): 295-301.
- 12 Yen CP, Hwang Ty, Wang CJ. Fracture of anterior cervical plate implant-report of two cases. *Acta Neurochir* 2005. 147(6): 665-7.
- 13 Wang JC, Hart RA, Emery SE. Graft migration or displacement after multilevel cervical corpectomy and strut grafting. *Spine* 2003. 28 (10):1016-21.
- 14 Epstein Ne, Dickerman RD. Delayed iliac crest autograft fractures following plated single-level anterior cervical corpectomy with fusion. *J Spinal Disord Tech* 2002. 15(5):420-4.

- 15 Joanes V, Belinchón, J. Pharyngoesophageal diverticulum following cervical corpectomy and plating. Case Report. J Neurosurg Spine 2008. 9(3):258-60.
- 16 Rockwood. Fraturas em adultos. 5a ed. Volume 2. Manole, 2006. Cap 31:1295.
- 17 Vaccaro. Cirurgia da coluna – princípios e prática. DiLivros, 2007. Cap 34:441.
- 18 Riska, EB, Bonsdorff H, Hakkinen, S. Primary operative fixation of long bone fractures in patients with multiple injuries. J Trauma 1977;17:111-121.
- 19 Blackmore CC, Ramsey Sd, Mann FA. Cervical spine screening with CT in trauma patients: a cost-effectiveness analysis. Radiology 1999;212:117-125.
- 20 Allen BL, Ferguson RL, Lehman TR. Mechanistic classification of closed, indirect fractures and dislocations of the lower cervical spine. Spine 1982. 7:1-27.
- 21 Delfino H. Classification of the cervical spinal injuries. Rev Bras Coluna 2003. 2(1): 35-39.
- 22 Smith GW, Robinson RA. The treatment of certain cervical-spine disorders by anterior removal of the intervertebral disc and interbody fusion. J Bone Joint Surg 1958. 40A:607-623.
- 23 Koivikko MP, Myllynen P, Karjalainen M. Conservative and operative treatment in cervical burst fractures. Arch Orthop Trauma Surg 2000. 120: 448-451.